

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**





4

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 25 702 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 C 33/64**  
C 23 C 4/08

②1 Aktenzeichen: 195 25 702.2  
②2 Anmeldetag: 14. 7. 95  
④3 Offenlegungstag: 16. 1. 97

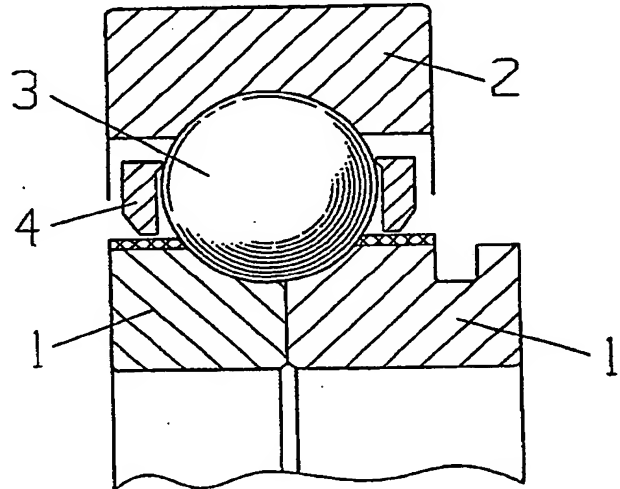
DE 195 25 702 A 1

⑦1 Anmelder:  
FAG Aircraft/Super Precision Bearings GmbH, 97421  
Schweinfurt, DE

⑦2 Erfinder:  
Trojahn, Werner, Dr., 97464 Niederwerrn, DE; Streit,  
Edgar, 97711 Maßbach, DE

⑤4 Wälzlager

⑤7 Um ein Wälzlager mit verschleiß- und/oder korrosionsfesten Beschichtungen aus W, Co, Mo und/oder gegebenenfalls weiteren Materialien mit einfachen und kostengünstigen Mitteln gegen Verschleiß zu schützen und dabei auch herkömmliche Wälzlagerstähle einzusetzen, wird vorgeschlagen, daß erst die Wälzlagerteile beschichtet werden, daß anschließend die Wärmebehandlung der Teile erfolgt und daß dann die mechanische Bearbeitung der Wälzlagerteile vorgenommen wird.



DE 195 25 702 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Wälzlager nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Wälzlagern die unter erschwerten Umgebungsbedingungen arbeiten, also z. B. in korrosiver Atmosphäre oder mit verschmutztem Schmierstoff betrieben werden, kommt es zu tribochemischen Reaktionen oder unter dem Einfluß von örtlichen Überhitzungen in der Kontaktzone der Wälz/Gleitpartner werden Diffusionsprozesse induziert. Auch lagern sich manchmal Verschleißteilchen z. B. im weichen Käfigmaterial ein und wirken dann auf die gegenüberliegenden Lagerringbereiche stark abrasiv ein. Man hat versucht, dieses Problem dadurch zu lösen, daß man die entsprechenden Lagerteile durch höheres Härten (Aufkohlen, Nitrieren) oder durch Beschichten gegen Verschleiß schützt. So sind Keramikbeschichtungen oder Titannitrid-, borid- oder -sulfidbeschichtungen bekannt. Diese Beschichtungen können aber nur bei hochangelassenen Stählen verwendet werden, da die Beschichtung bei hohen Temperaturen erfolgt und somit nur bei Anlaßtemperaturen über 500°C einsetzbar sind. Bei herkömmlichen Wälzlagerstählen mit Anlaßtemperaturen von 150°–250°C können solche Verfahren nicht angewendet werden, da die gehärteten Teile sonst beim Beschichten wieder zu weich werden.

Aus der DE-AS 23 60 547 ist ein Verfahren zur Verbesserung von aufgespritzten Überzügen bei Lagerteilen bekannt, bei dem die aufgespritzte Schicht in einer Vakuumkammer mit Hilfe von Elektronenstrahlen umgeschmolzen wird. Dadurch soll eine verbesserte Bindung zwischen der aufgetragenen Schicht und dem Grundmaterial erzielt werden.

Aus der US-PS 5,165,804 ist ein Wälzlager bekannt, das eine TiN-Beschichtung der den Käfigbereichen gegenüberliegenden Ringbereiche aufweist. Auch hier besteht das Problem der hohen Anlaßtemperatur.

Aus der JP 1-58814 A ist es bekannt, die Laufringteile eines Wälzlagers im Bereich der Käfigringteile mit Einsätzen aus Keramik zu versehen, um den Verschleiß zu reduzieren. Dies ist jedoch aufwendig und teuer.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Wälzlager der eingangs genannten Art mit einfachen und kostengünstigen Mitteln gegen Verschleiß zu schützen und dabei auch herkömmliche Wälzlagerstähle einzusetzen.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Ansprüchen 2–5 angegeben.

Durch das Aufbringen der Beschichtung vor dem üblichen Wärmebehandeln und dem nachfolgenden mechanischen Bearbeiten lassen sich die aufgezeigten Probleme vermeiden.

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Wälzlager im Schnitt.

Fig. 2 zeigt ein Schnittbild durch einen Teil des Laufrings im Bereich der Beschichtung.

In Fig. 1 ist der Außenring mit 1, der Innenring mit 2, die Wälzkörper mit 3 und der Käfig mit 4 bezeichnet. Es wurde ein herkömmlicher Wälzlagerstahl W3 verwendet, der im Käfigbereich mit einer Schicht aus Wolfram, Cobalt oder Molybdän nach dem Plasmasprühverfahren beschichtet wurde. Anschließend wurde der Ring gehärtet, auf 180°C angelassen und anschließend geschliffen. Die Schichtdicke betrug nach dem Schleifen noch mindestens 0,3 mm und hatte eine Härte von 1000 HV1. Unter Betriebsbedingungen wurde die Schicht dann auf 1800 HV erhöht (work hardened). Ein solches Lager ist gegen tribochemischen, physischen und mechanischen Verschleiß zuverlässig geschützt.

Aus Fig. 2 ist der Schichtaufbau deutlich zu sehen. Das Schliffbild zeigt das Grundmaterial 5, einen herkömmlichen Wälzlagerstahl und die aufgetragene Wolframschicht 6.

## Patentansprüche

1. Wälzlager mit verschleiß- und/oder korrosionsfesten Beschichtungen aus W, Co, Mo und/oder gegebenenfalls weiteren Materialien, **dadurch gekennzeichnet**, daß erst die Wälzlager Teile beschichtet werden, daß anschließend die Wärmebehandlung der Teile erfolgt und daß dann die mechanische Bearbeitung der Wälzlager Teile vorgenommen wird.
2. Wälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht 0,3–1 mm dick ist und eine Härte von 600–1200 HV1 aufweist.
3. Wälzlager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke nach der mechanischen Bearbeitung mind. 0,3 mm beträgt.
4. Wälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung unter Gleitbeanspruchung eine Härte von 800–2000 HV erreicht.
5. Wälzlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht durch Laser- oder Elektronenstrahlschweißen oder durch Plasmasprühen aufgebracht wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

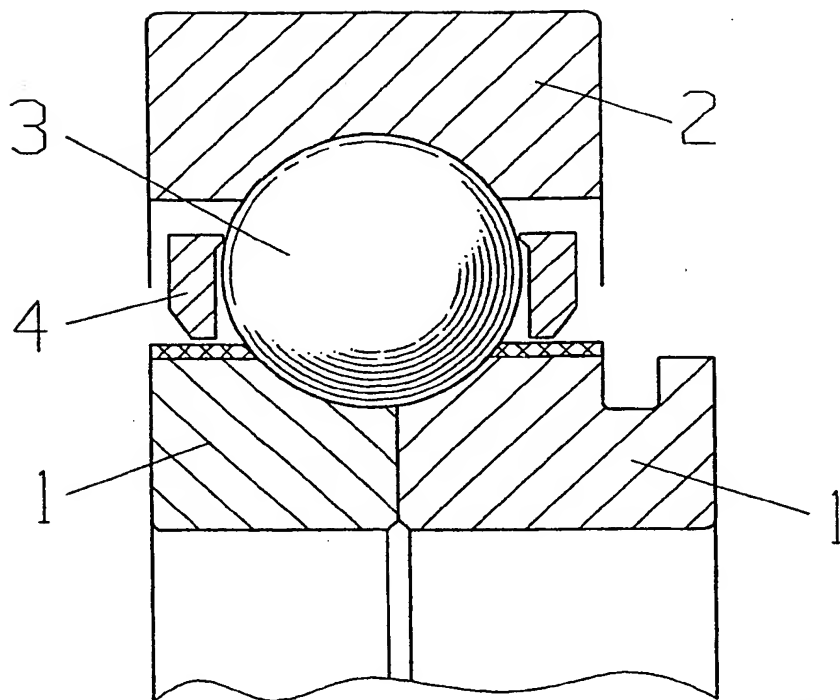


Fig. 1

Fig. 2

